

Schaumdynamiken in Destillationsanlagen

Bekämpfungsstrategien prozessbeeinflussender Schaumstände

Problemstellung

Schaumbildungen führen mit am häufigsten zu Prozessprobleme in der Destillationsindustrie [1].

Schaumbildungen verursachen Mehrkosten:

- erhöhter Reinigungs- und Wartungsaufwand
- Verunreinigungen des Produkts
- Prozessunterbrechungen und/oder Prozessabbrüche

Bisherige Maßnahmen:

- hoher Sicherheitszuschläge [2,3]
- spezielle Schaumrückhalteeinrichtungen [2]
- chemische Antischaummittel auf Basis von Mineral- und Silikonölen [2,4]

Nachteile bisheriger Maßnahmen:

- bautechnische Maßnahmen oftmals nicht effektiv
- chemischen Antischaummittel gelangen in den natürlichen Kreislauf und führen zu Umweltproblemen[5].

➔ Erarbeitung neuer Konzepte zur Schaumprävention, -inhibierung und -zerstörung.

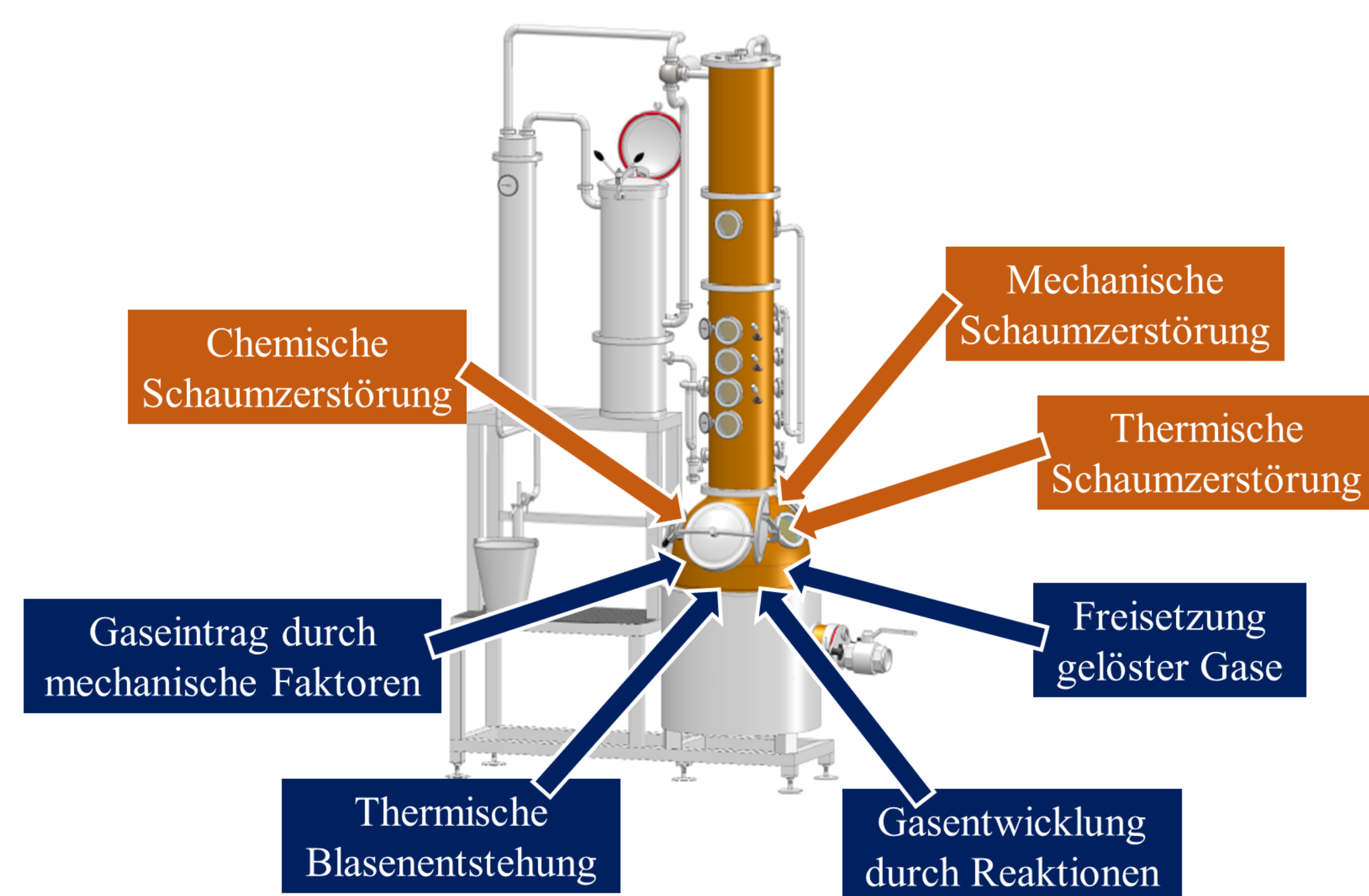


Abb. 1 A priori Mechanismen zur Schaumentstehung bei der Destillation (blau) und aktive Schaumzerstörungsmaßnahmen (orange)

Material und Methoden

Für die Untersuchung von Schaumbildungen in Destillationsanlagen wurde ein Abfindungsbrenngerät digitalisiert (**Brennerei 4.0**) und mit 25 technischen Sensoren zur Detektion von Prozessparametern und Schäumen ausgestattet. Zur mechanischen Schaumzerstörung wurden zusätzlich ein Beregnungssystem und Ultraschallsonotroden integriert.

Lösungen

- Ermitteln von schaumkritische Temperaturbereiche (>89.5°C)

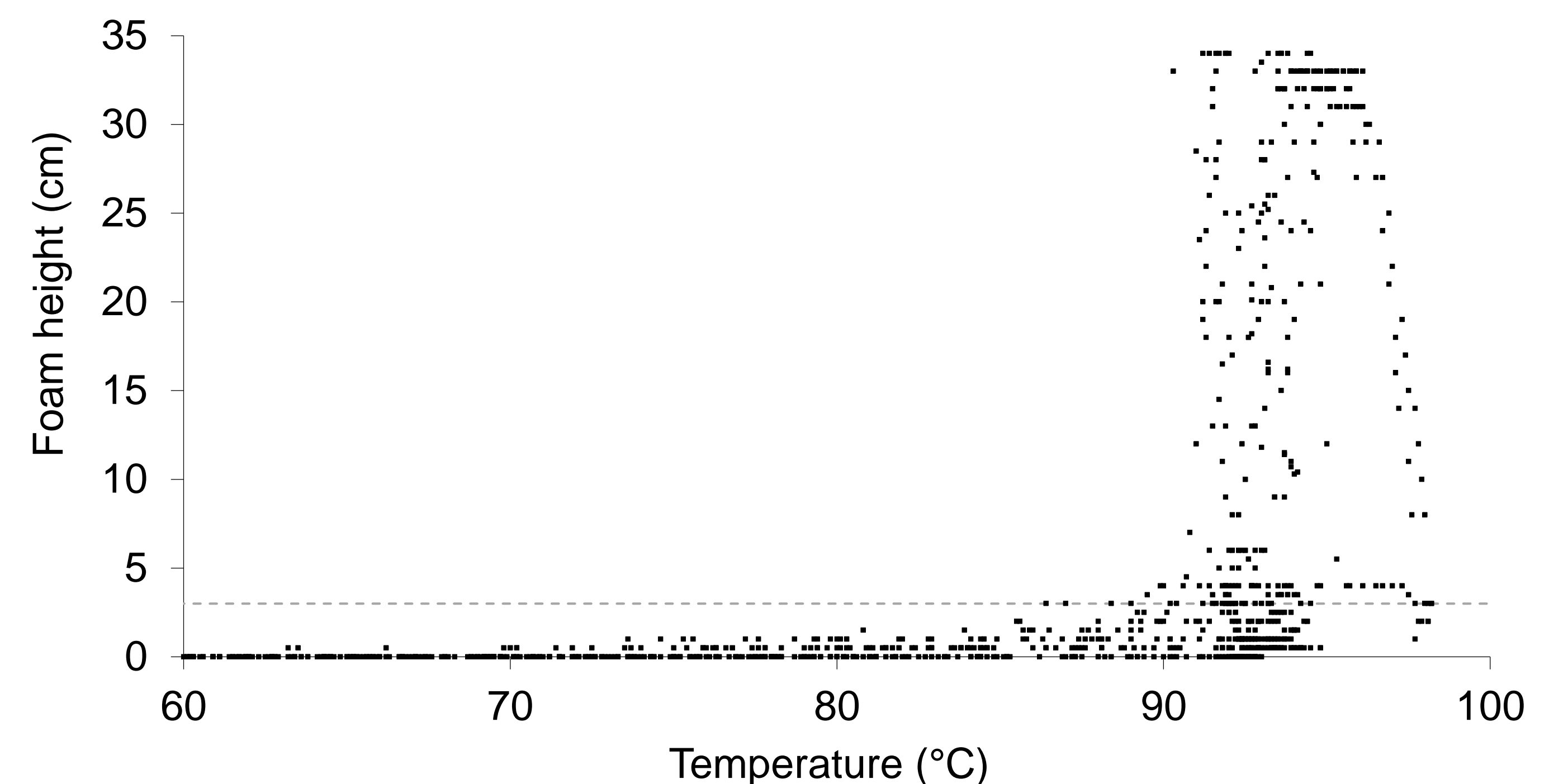


Abb. 2 Schaumbildung in Abhängigkeit der Maischetemperatur

➔ Verringerung der thermischen Blasenentstehung im schaumkritischen Temperaturbereich durch Reduktion der Heizleistung

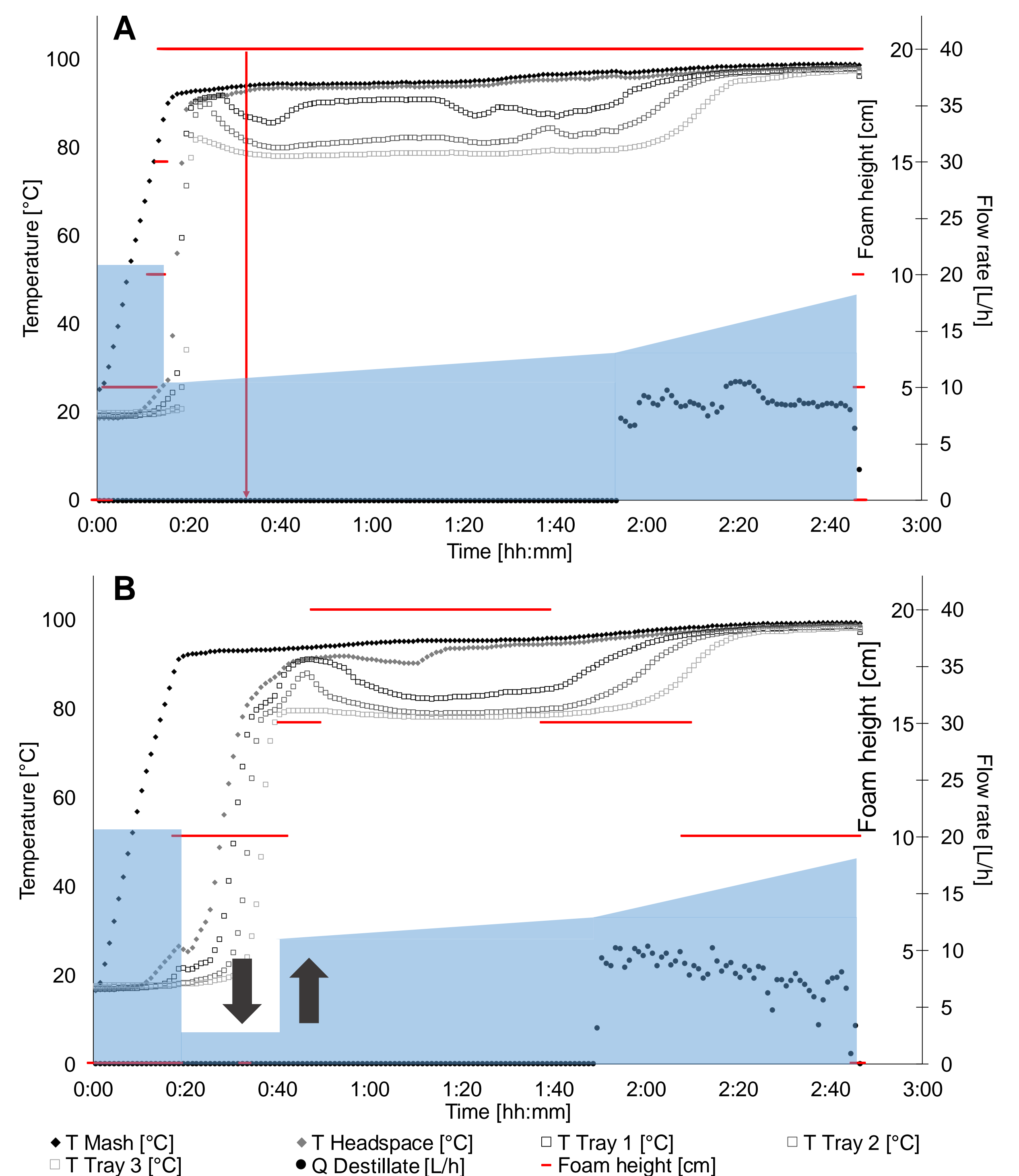


Abb. 3 Standard-Destillationsprofil (A) und optimiertes Destillationsprofil (B) in Bezug zur Schaumbildung. Übertritt von Schäumen in problematische Anlagenbereiche (roter Pfeil). Schematische Darstellung des Leistungseintrags (blauer Bereich)

Ausblick

- Erarbeitung von Methoden zur aktiven, mechanischen Schaumzerstörung mittels Beregnung und Ultraschall

Weitere Informationen

- Substratspezifische Lösungskonzepte ➔



[1] H. Z. Kister, "What caused tower malfunctions in the last 50 years?," *Chem. Eng. Res. Des.*, vol. 81, no. 1, pp. 5–26, 2003.
 [2] H. J. Pieper, E.-E. Bruchmann, and E. Kolb, *Technologie der Obstbrennerei*. Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH & Co., 1977.
 [3] P. Schidrowitz and F. Kaye, "The Distillation of Whisky," *J. Inst. Brew.*, vol. 12, no. 6, pp. 496–517, 1906.
 [4] A. Hilberer and S.-H. Chao, "Antifoaming Agents," in *Encyclopedia of Polymer Science and Technology*, vol. 21, no. 2, pp. 60–65, 2012.
 [5] S. J. Routledge, D. R. Poyner, and R. M. Bill, "Antifoams: the overlooked additive?," *Pharm. Bioprocess.*, vol. 2, no. 2, pp. 111–114, 2014.